

PRODUÇÃO DO ALGODOEIRO COLORIDO SOB ESTRESSE HÍDRICO E APLICAÇÃO FOLIAR DE ÁCIDO SALÍCILICO

ALENA THAMYRES ESTIMA DE SOUSA¹, ALAN KEIS CHAVES DE ALMEIDA¹, LUDERLÂNDIO DE ANDRADE SILVA¹, LAURIANE ALMEIDA DOS ANJOS SOARES², KILSON PINHEIRO LOPES³

¹Graduandos em Agronomia, UFCG, Pombal-PB, alenathamyres@gmail.com; luderlandioandrade@gmail.com; alankeisc@gmail.com

²Profa. CCTA – UAGRA, UFCG, Pombal-PB, lauriane.almeida@professor.ufcg.edu.br.

³Prof. CCTA – UAGRA, UFCG, Pombal-PB, kilsonlopes@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
04 a 06 de outubro de 2022

RESUMO: O algodoeiro colorido é uma cultura de importância socioeconômica no Nordeste Brasileiro, tendo ampla utilização da sua fibra pela indústria têxtil. Entretanto, a baixa disponibilidade hídrica principalmente devido à baixa precipitação torna-se um entrave para a produção agrícola no semiárido. Com isso, o objetivo desse trabalho foi avaliar os componentes de produção do algodoeiro naturalmente colorido cultivado sob estresse hídrico e concentrações de ácido salicílico. O experimento foi desenvolvido no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar pertencente à Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, em arranjo fatorial 5×5 , sendo cinco lâminas de irrigação (40, 60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração Real) e cinco concentrações de ácido salicílico (0; 1,5; 3,0, 4,5 e 6,0 mM) com três repetições. O aumento das lâminas de irrigação favoreceu o número de flores, número de sementes, a massa total de sementes e a massa do algodão em caroço do algodoeiro 'BRS Jade'. O ácido salicílico não atenua os efeitos deletérios do estresse hídrico sobre o acúmulo de fitomassa do algodoeiro 'BRS Jade'.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum* L., estresse hídrico, aclimação

PRODUCTION OF COLORED COTTON UNDER WATER STRESS AND FOLIAR APPLICATION OF SALICYLIC ACID

ABSTRACT: Colored cotton is a crop of socioeconomic importance in Northeast Brazil, with a wide use of its fiber by the textile industry. However, the low water availability, mainly due to low precipitation, becomes an obstacle for agricultural production in the semiarid region. Thus, the objective of this work was to evaluate the production components of naturally colored cotton grown under water stress and salicylic acid concentrations. The experiment was carried out at the Agrifood Science and Technology Center belonging to the Federal University of Campina Grande, Pombal, Paraíba. The design used was randomized blocks, in a 5×5 factorial arrangement, with five irrigation depths (40, 60, 80, 100 and 120% of the Real Evapotranspiration) and five concentrations of salicylic acid (0; 1.5; 3.0, 4.5 and 6.0 mM) with three replicates. The increase in irrigation depths favored the number of flowers, number of seeds, the total mass of seeds and the mass of cotton seed of 'BRS Jade' cotton. Salicylic acid does not attenuate the deleterious effects of water stress on the phytomass accumulation of 'BRS Jade' cotton.

KEYWORDS: *Gossypium hirsutum* L., water stress, acclimatization

INTRODUÇÃO

O algodoeiro possui grande importância mundial por movimentar diversos setores da economia, sendo amplamente cultivado em regiões de climas tropicais, subtropicais, quentes e úmidos, destacando-se a região Nordeste devido as condições favoráveis para a produção. O cultivo do algodoeiro está constantemente exposto a diversos estresses ambientais, sendo o déficit hídrico um dos

estresses abióticos mais limitante para sua produção e qualidade da fibra (Baboev et al., 2017; Silva et al., 2019).

Em geral, quando as plantas são expostas ao déficit hídrico ocorre diminuição na abertura estomática dificultando processos como o da fotossíntese, expansão e divisão celular, além de alterações nos processos bioquímicos, como reduções nos teores de clorofila e na assimilação de CO₂, comprometendo a qualidade final da fibra do algodão (Tariq et al., 2018; Zhou et al., 2014).

O ácido salicílico (AS) é um regulador vegetal que atua no desenvolvimento das plantas mitigando os efeitos adversos ocasionados pelos estresses bióticos e abióticos, ativando mecanismos de defesa nas mesmas. A aplicação de AS em baixas concentrações aumenta o acúmulo de osmoprotetores, melhorando a turgência nas células vegetais sob estresse e a ativação de enzimas antioxidantes, proporcionando estabilidade na membrana (Dutra et al., 2017; Costa et al., 2022). Com isso, o objetivo desse trabalho foi avaliar os componentes de produção do algodoeiro naturalmente colorido cultivado sob estresse hídrico e concentrações de ácido salicílico.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em campo no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no município de Pombal, Paraíba, nas coordenadas geográficas 6°47'20" de latitude e 37°48'01" de longitude, a uma altitude de 194 m.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 5, correspondendo a cinco lâminas de irrigação - LI (40, 60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração Real - ETr) e cinco concentrações de ácido salicílico - AS (0; 1,5; 3,0, 4,5 e 6,0 µM) com três repetições e uma planta por parcela.

As plantas foram cultivadas em recipientes plásticos adaptados como lisímetros de drenagem com 20 L de capacidade, preenchidos com uma camada de 3 cm de brita e com tela de polipropileno na sua base. Na base de cada recipiente, instalou-se duas mangueiras de 15 mm de diâmetro, como drenos, acopladas a um recipiente plástico (2 L) para coleta da água drenada. O solo utilizado foi o de textura franco-arenosa (coletado na profundidade 0-30 cm) provenientes de uma área agrícola do município de Pombal-PB. Os vasos foram dispostos em fileiras simples espaçadas de 1,5 m e 1,0 m entre plantas na fileira. A adubação com NPK (100 mg N kg⁻¹ de solo; 300 mg P₂O₅ kg⁻¹ de solo e 150 mg K₂O kg⁻¹ de solo) foi realizada conforme recomendação de Novais et al. (1991), sendo utilizados como fonte a ureia, monoamônio fosfato e o cloreto de potássio, respectivamente, aplicados em cobertura, divididas em três parcelas, sendo a primeira adubação aos 15 dias após a semeadura (DAS).

As sementes do genótipo de algodoeiro colorido 'BRS Jade' foram provenientes do Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNPQ) da Embrapa Algodão, utilizou-se cinco sementes por recipiente a 2 cm de profundidade. Aos 15 dias após a semeadura (DAS) realizou-se o desbaste, mantendo uma planta por recipiente.

As irrigações foram realizadas, diariamente, às 17 horas, aplicando-se, em cada recipiente, com o início dos tratamentos com o surgimento da primeira folha definitiva, o volume de água correspondente a cada lâmina de irrigação, determinado pelo balanço hídrico: volume aplicado menos o volume drenado na irrigação anterior, acrescido de uma fração de lixiviação de 10%, a cada 10 dias.

No final do ciclo (130 DAS) foram determinadas as variáveis relacionadas à produção: número de flores, número de sementes por planta, massa total de sementes e massa do algodão em caroço.

Os dados obtidos foram avaliados mediante análise de variância pelo teste 'F'. Nos casos de significância, foi realizada análise de regressão ($p \leq 0,05$) para os dados relativos às lâminas de irrigação e concentrações de ácido salicílico (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lâminas de irrigação analisadas de forma isolada afetaram significativamente o número de flores (NFLO), número de sementes por planta (NSEM), massa de sementes total (MTSEM) e massa de algodão em caroço (MAC) aos 130 dias após a semeadura. Já as concentrações de ácido salicílico e a interação entre os fatores não afetaram significativamente os componentes de produção do algodoeiro 'BRS Jade' (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância referente ao número de flores (NFLO), número de sementes por planta (NSEM), massa de sementes total (MTSEM) e massa de algodão em caroço (MAC) do algodoeiro ‘BRS Jade’ em função de diferentes lâminas de irrigação e aplicação foliar de ácido salicílico aos 130 DAS.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios			
		NFLO	NSEM	MTSEM	MAC
Lâmina de irrigação (LI)	4	160,9300**	108174,2533**	652,1688**	1963,2813**
Regressão Linear	1	608,0266**	410398,1066**	2530,1994**	7604,7296**
Regressão Quadrática	1	0,0190 ^{ns}	12901,5047*	52,1007*	121,3872*
Ácido salicílico (AS)	4	20,5466 ^{ns}	5323,3533 ^{ns}	3,7812 ^{ns}	17,1670 ^{ns}
Regressão Linear	1	19,0816 ^{ns}	947,5266 ^{ns}	0,9456 ^{ns}	3,8978 ^{ns}
Regressão Quadrática	1	23,6678 ^{ns}	11,4333 ^{ns}	9,7158 ^{ns}	48,3456 ^{ns}
Interação (LI × AS)	16	44,4425 ^{ns}	2992,5783 ^{ns}	9,1222 ^{ns}	27,1117 ^{ns}
Blocos	2	148,6433*	5079,6933 ^{ns}	33,8560*	118,3014*
Resíduo	48	30,0669	3451,9850	11,7762	38,3153
CV (%)		36,93	41,40	32,63	35,59

GL- grau de liberdade; CV (%) - coeficiente de variação; *significativo em nível de 0,05 de probabilidade; ** significativo em nível de 0,01 de probabilidade; ^{ns} não significativo.

O número de flores cresceu linearmente com o incremento dos percentuais das lâminas de irrigação. Conforme a equação de regressão (Figura 1A) constata-se que teve um aumento de 42,14% no NFLO das plantas irrigadas com 120% da ETr em relação as cultivadas com 40% da ETr. No algodoeiro o estresse por restrição hídrica pode levar à diminuição do número de estruturas reprodutivas, tendo o abortamento de flores, quedas nos botões florais e abertura da flor, isso explica porque à medida que se aumenta a lâmina de irrigação favorece o número de flores. Resultados semelhantes foram encontrados por Almeida et al. (2017) analisando o algodoeiro herbáceo submetido ao estresse hídrico, onde observaram que lâminas menores de irrigação prejudicam o estágio de início de florescimento pois é o período maior sensibilidade da planta ao estresse.

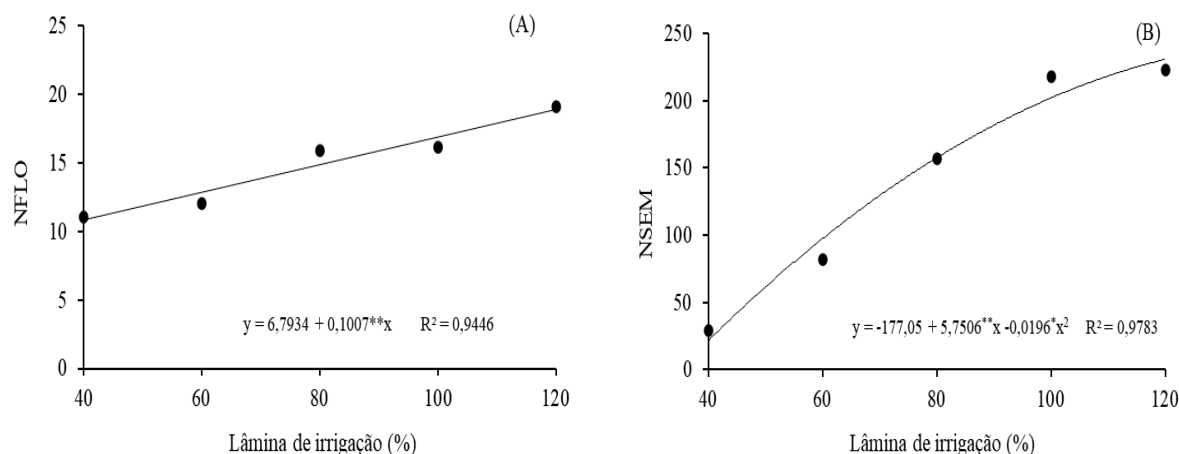


Figura 1. Número de flores- NFLO (A) e número de sementes - NSEM (B) do algodoeiro ‘BRS Jade’ em função das lâminas de irrigação aos 130 dias após a semeadura.

Os percentuais de lâminas de irrigação exerceram efeito quadrático sobre o número de sementes do algodoeiro aos 130 DAS (Figura 1B), tendo um acréscimo de 86,78% entre as lâminas de 40 e 120% da ETr, sendo o valor máximo de NSEM de 222, 87 g por planta obtido nas plantas irrigadas com 120% da ETr. O déficit hídrico das menores lâminas de irrigação ocasionou uma diminuição na produtividade do número de sementes devido ao estresse fisiológico, uma vez que o estresse reduz o florescimento e a retenção nas maçãs, tem se uma queda na produção. Pois a restrição hídrica ocorrida durante as fases de desenvolvimento e crescimento pode influenciar nos componentes de produção do algodoeiro (Unlü et al., 2011; Sampathkumar et al., 2013).

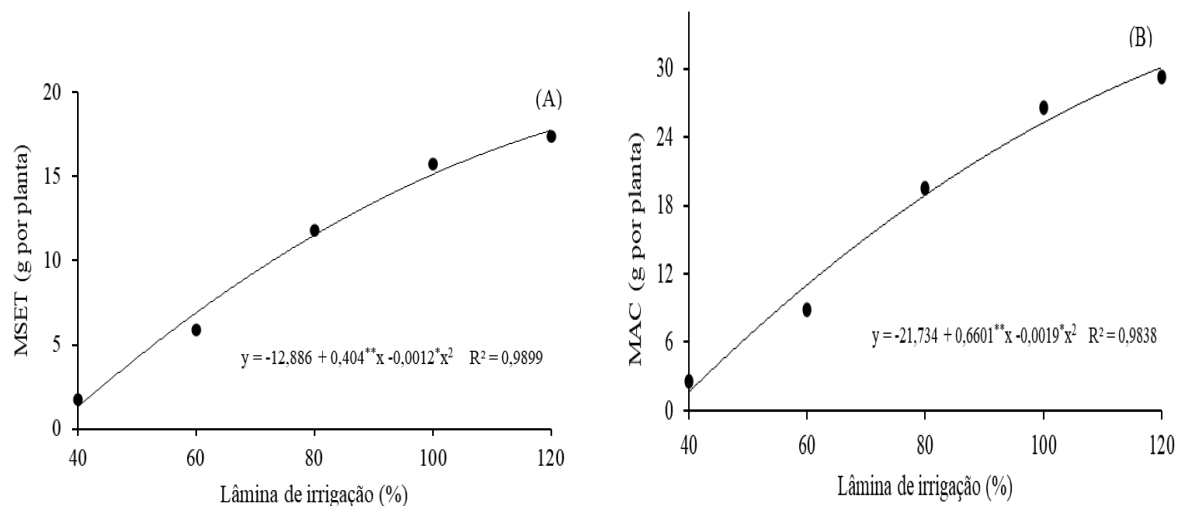


Figura 2- Massa total de sementes - MSET (A) e massa do algodão em caroço - MAC (B) do algodoeiro ‘BRS Jade’ em função das lâminas de irrigação aos 130 dias após a semeadura.

As diferentes lâminas de irrigação exerceram um efeito quadrático sobre a massa total de sementes aos 130 DAS (Figura 2A), tendo um acréscimo de 89,92% entre as lâminas de 40 e 120% da ETr, com valor máximo de MTSEM de 17,38 g por planta nas plantas submetidas à lâmina de 120% da ETr. Assim como observado em plantas de girassol, as plantas irrigadas com 120% da ETr têm um maior acúmulo na massa de sementes em comparação as que receberam 40% da ETr, pois quando se tem uma maior absorção de água, aumenta a superfície fotossintetizante influenciando diretamente na massa das sementes (Soares et al., 2015).

Conforme resultados da análise de regressão referente às lâminas de irrigação para a massa de algodão por caroço (MAC) (Figura 2B), observa-se um acréscimo quadrático de 91,1% mediante o aumento da disponibilidade de água de 40% para 120% da ETr. Quando o nível de água é menor que à necessidade hídrica da planta durante a fase de florescimento e de enchimento das maçãs tem provocado, mais comumente, as maiores reduções de produtividade, pois a planta transforma a água disponível em produção efetiva de massa de algodão em caroço (Echer, 2014).

CONCLUSÃO

O aumento das lâminas de irrigação favorece o número de flores, número de sementes, a massa total de sementes e a massa do algodão em caroço do algodoeiro ‘BRS Jade’.

O ácido salicílico não atenua os efeitos deletérios do estresse hídrico sobre o acúmulo de fitomassa do algodoeiro ‘BRS Jade’.

REFERÊNCIAS

- Almeida, É. S. A. B. de; Pereira, J. R.; Azevedo, C. A. V. de; Araújo, W. P.; Zonta, J. H.; Cordão, M. A. Algodoeiro herbáceo submetido a déficit hídrico: Produção. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v. 13, p. 22-28, 2017.
- Baboev, S. K.; Buranov, A. K.; Bozorov, T. A.; Adylov, B. S. H.; Morgunov, A. I.; Muminzhonov, K. H. Biological and agronomical assessment of wheat landraces cultivated in mountain areas of Uzbekistan. *Agricultural Biology*, v. 52, p. 553-560, 2017.
- Costa, A. A.; Paiva, E. P.; Torres, S. B.; Souza Neta, M.L.; Pereira, K.T.O.; Leite, M. S.; Sá, F.V.S.; Benedito, C. P. Osmoproteção em sementes de *Salvia hispanica* L. sob atenuadores de estresse hídrico. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 82, p. e233547, 2022.
- Dutra, W.F.; Melo, A.S.; Suassuna, J.F.; Dutra, A.F.; Silva, D.C.; Maia, J. M. Respostas antioxidantes de cultivares de feijão-caupi ao tratamento com deficiência hídrica e ácido salicílico. *Revista de Agronomia*, v. 109, n. 3, p. 895-905, 2017.

- Echer, F. R.; Custódio, C. C.; Hossomi, S.T.; Dominato, J. C.; Machado Neto, N. B. Estresse hídrico induzido por manitol em cultivares de algodão. *Revista Ciência Agronômica*, v. 41, p. 638-645, 2010.
- Ferreira, D. F. Sisvar: Um sistema de análise de computador para projetos de tipo de plotagem dividida de efeitos fixos. *Revista Brasileira de Biometria*, v. 37, n.4, p. 529-535, 2019.
- Sampathkumar, T.; Pandian, B. J.; Rangaswamy, M. V.; Manickasundaram, P.; Jeyakumar, P. Influence of deficit irrigation on growth, yield and yield parameters of cotton–maize cropping sequence. *Agricultural Water Management*, v.130, p.90-102, 2013.
- Silva, E. S. da; Oliveira, R. F. de; Medeiros, D. A.; Dias, J. A.; Malta, A. O. de; Silva, I. A. da. Adubação foliar nitrogenada e boratada no crescimento e produção do algodão colorido. *Agropecuária Científica no Semiárido*. v.15, p. 8691, 2019.
- Tariq, A.; Pan, K.; Olatunji, O. A.; Graciano, C.; Li, Z. Sun, F.; Zhang, A. Phosphorous fertilization alleviates the effects of drought on *Alnus cremastogyne* by regulating its antioxidant and osmotic potential. *Scientific Reports*, v.8, p.1-11, 2018.
- Ünlü, M.; Kanber, R.; Koc, D. L.; Tekin, S.; Kapur, B.; Effects of deficit irrigation on the yield and yield components of drip irrigated cotton in a mediterranean environment. *Agricultural Water Management*, v.98, p. 597-605, 2011.
- Zhou, L.; Xu, H.; Mischke, S.; Meinhardt, W. L.; Zhang, D.; Zhu, X.; Li, X.; Fang, W. Exogenous abscisic acid significantly affects proteome in tea plant (*Camellia sinensis*) exposed to drought stress. *Horticulture Research*, v.1, p.1-9, 2014.